

Pengaruh varietas dan konsentrasi broth kulit pisang sebagai media alternatif pertumbuhan *Aspergillus niger*

*Effect of variety and concentration of banana peel's broth as alternative media growth for *Aspergillus niger*.*

Nucky Istiqomah Mulyawati¹⁾, Muh. Aniar Hari Swasono²⁾, Deny Utomo²⁾

¹⁾Mahasiswa S1 Program Studi Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan, Indonesia

²⁾Staff Pengajar Program Studi Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan, Indonesia
email : kiki.nim03@gmail.com

Informasi artikel:

Dikirim: 01/09/2019

ditinjau: 18/09/2019

disetujui: 30/09/2019



Copyright (c) 2019

AGROMIX is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

ABSTRACT: *Banana is an influential agriculture commodity in Indonesia, for consuming the fruit or making use of the leafs and stem, with high demand of banana fruit, there's also left with tons of peel waste. Banana peel waste which usually contain cellulose (35%–50%), hemicellulose (25%–30%), and lignin (25%–30%). The fruit peel wastes containing sugars that are metabolized by microorganisms which make the potential of microbiology growth. *Aspergillus niger* as one of influential fungi for industrial can be used on production of α -Amylase. The experimental design used was Completely Randomized Design factorial with two factors. Factor I is Banana peel variety, with 4 level which contain (Ambon Banana Peel, Kepok Banana Peel, Raja Banana Peel and Candi Banana Peel. Factor II is broth media concentration with 3 level (2gr banana peel: 100ml Aquadest ; 4gr banana peel : 100ml Aquadest; 6gr banana peel : 100ml Aquadest) with the result 12 combinations with 3 repeat. The result of the streak will be observed for seven days. The result of analysis will be analyzed with Analysis of Variance (ANOVA), if there's a significant result, the analysis will be continued to LSD test 5%. The result of research pointed that variance of banana peel and concentration of broth media did show significant difference according to ANOVA result on day one until seven. Best variance of treatment found in V2K3 (Kepok Banana Peel with 6gr / 100ml concentration) resulted with average diameter reaching 55 mm.*

Keywords: *alternative media growth; *Aspergillus niger*; banana peel*

ABSTRAK: Pisang adalah salah satu komoditas pangan yang penting di Indonesia, baik untuk dimakan buahnya maupun penggunaan pada daun dan batangnya, dengan permintaan yang tinggi untuk buah pisang, maka limbah yang dihasilkan juga tinggi. Limbah kulit pisang bisa menjadi salah satu pencemaran pada tanah dan air. Kulit pisang pada umumnya mengandung cellulose (35% – 50%), hemicellulose (25% – 30%), and lignin (25% – 30%), kulit pisang mengandung gula sederhana dan gula kompleks yang bisa dimanfaatkan dalam metabolisme mikroorganisme, membuat kulit pisang bisa digunakan sebagai salah satu media kultur bagi mikroorganisme, salah satunya adalah *Aspergillus niger*, salah satu *fungi* yang bisa digunakan dalam produksi α -Amylase. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang disusun dengan dua faktor. Faktor I yaitu varietas kulit pisang yang terdiri dari 4 level (kulit pisang ambon, kulit pisang kepok, kulit pisang raja dan kulit pisang candi) dan Faktor II adalah kepekatan broth media kulit pisang yang terdiri dari 3 level (2gr kulit pisang : 100ml Aquadest ; 4gr kulit pisang : 100ml Aquadest ; 6gr kulit pisang: 100ml Aquadest) sehingga didapatkan 12 kombinasi dengan 3 kali ulangan. Data dari hasil pengamatan dianalisa dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), bila terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan, perlakuan terbaik ditemukan pada perlakuan V2K3 (Kulit Pisang Kepok dengan konsentrasi 6gr/100ml) dengan diameter rata-rata 55 mm.

Kata kunci : **Aspergillus niger*; kulit pisang; media alternatif*

Sitasi: Mulyawati, N. I., Swasono, M. A. H., & Utomo, D. (2019). Pengaruh varietas dan konsentrasi broth kulit pisang sebagai media alternatif pertumbuhan *Aspergillus niger*. *AGROMIX*, 10(2), 114-129. <https://doi.org/10.35891/agx.v10i2.1578>

PENDAHULUAN

Tanaman Pisang adalah salah satu komoditas pangan yang banyak ditemukan di Indonesia. Pemanfaatan Tanaman Pisang sangatlah banyak dan beragam, mulai dari batang hingga buah dari Tanaman Pisang itu sendiri. Pisang (*Musa acuminata*) merupakan buah yang tumbuh di daerah tropis dalam keadaan lembab. Penyebaran pisang meliputi India, Asia Tenggara, Australia bagian utara, dan daerah tropis lainnya yang bertemperatur tinggi. Jukofsky, & Dione (2010) menyatakan bahwa buah pisang memiliki kandungan (per 100 gram) 68,9% air, 18,50% karbohidrat, 2,11% lemak, 0,117% fosfor. Selain daging buah yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan komoditas pangan yang cukup menjual, pisang masih menyisakan limbah yang jarang dimanfaatkan Anbu *et al.* (2017) menyatakan bahwa limbah dari buah-buahan termasuk pisang meliputi sekitar 40% dari massa keseluruhan dari buah. Kebanyakan kulit yang telah dikupas dari buah lebih banyak dianggap limbah daripada dimanfaatkan atau bisa dimakan (Oladiji *et al.*, 2010). Limbah dari pisang salah satunya adalah kulit pisang yang pada umumnya mengandung cellulose (35% – 50%), hemicellulose (25% – 30%), and lignin (25% – 30%) (Behera dan Ray, 2016). Kurniati (2011) menyatakan bahwa komposisi nilai gizi kulit pisang yaitu TDN 59,1%, bahan kering

19,4%, PK 10,91%, serat kasar 10,60%, abu 24,10%, BETN 34,5%, lemak 19,90%, lignin 29,42% dan silika 3,81%. Kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca normalis*) mengandung protein kasar 3,63%, lemak kasar 2,52%, serat kasar 18,71%, Calcium 7,18%, Phospor 2,06% (Koni *et al.*, 2006).

Kulit pisang banyak ditemukan dibuang begitu saja yang malah menyebabkan pencemaran udara karena bau dari pembusukan, hal ini juga bisa menimbulkan pertumbuhan bakteri ataupun jamur yang merugikan manusia (Ali *et al.*, 2014). Selain itu, limbah kulit pisang ini juga berpengaruh pada air bawah tanah, penumpukan limbah kulit pisang bisa mencemari air bawah tanah. Pemanfaatan limbah kulit pisang masih sangatlah sedikit bila dibandingkan dengan limbah yang lain (Oladiji *et al.*, 2010). Kulit buah-buahan mengandung gula sederhana yang mudah untuk dipecah oleh mikroorganisme (Saheed *et al.*, 2013) karena kulit pisang mengandung gula sederhana dan gula kompleks yang bisa dimanfaatkan dalam metabolisme mikroorganisme. Hal ini membuat kulit pisang bisa digunakan sebagai salah satu alternatif pengganti media kultur bagi mikroorganisme. Kulit pisang yang mengandung gula sederhana dan gula kompleks bisa digunakan sebagai alternatif media kultur mikrobiologi atau bagi bakteri yang bisa dimanfaatkan baik untuk industri

maupun bagian pangan lainnya. Dengan semakin tingginya *cost* yang dibutuhkan untuk membeli media kultur mikrobiologi, pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai media kultur bisa menekan biaya yang diperlukan dan membantu dalam penelitian bagi pendidikan maupun industri (Anbu *et al.*, 2017). Penelitian lainnya telah menemukan media alternatif seperti pati singkong (Kwoseh *et al.*, 2012), sagu dan uwi (Tharmila *et al.*, 2011), kentang dan umbi palmirah (Martyniuk dan Jadwiga., 2011), kacang tunggal, kacang hijau, kacang soya hitam, dan kedelai (Ravimannan *et al.*, 2014), sayur-sayuran seperti wortel, tomat, kubis, dan labu (Deivanayaki dan Anthony., 2012).

Jamur adalah salah satu jenis mikroba yang banyak ditemukan di alam, dan menjadi salah satu ancaman terhadap komoditas agrikultur dan pangan. Salah satu jenis mikroba yang bisa dimanfaatkan dalam industri adalah *Aspergillus niger*. *Aspergillus niger* adalah salah satu jamur yang bisa digunakan dalam produksi α -Amylase, yaitu salah satu enzim yang digunakan dalam degradasi pati (Krishna *et al.*, 2012).

Menurut Schuster *et al.* (2002), Haq *et al.* (2004), Kareem *et al.* (2010) *Aspergillus niger* adalah salah satu jenis *fungi* yang sering digunakan dalam industrial karena mudah dikultur dan kemampuannya dalam menfermentasi material alami yang terjangkau dengan hasil yang tinggi. *Aspergillus niger*

memiliki kemampuan untuk memproduksi asam sitrat (Ali *et al.*, 2002) yang bisa digunakan sebagai pengawet dan penambah citarasa dalam industri makanan, juga memproduksi enzim amilase, protease, xelulase dan lipase (Suganthi *et al.*, 2011) yang berperan dalam industri sirup dan fermentasi alkohol.

Pemilihan *Aspergillus niger* adalah karena ketahanan akan keadaan asam (pH) yang sangat rendah membuat *Aspergillus niger* banyak dipilih sebagai mikroba yang membantu dalam menghasilkan α -Amylase. Kultur mikroba sangat ditentukan oleh jenis mikroba apa yang akan ditumbuhkan dan kebutuhan gizinya, pada umumnya, mikroba jenis *fungi* atau jamur membutuhkan nitrogen, carbon (penghasil energi), vitamin dan faktor penumbuhan (Ravimannan *et al.*, 2014). Meletiadis *et al.* (2001) menyatakan bahwa selain menyediakan wadah dan nutrisi untuk tumbuh, media kultur juga harus menyediakan ruang dan nutrisi untuk berkembang, memungkinkan fungi bisa berkembang semaksimal mungkin. Salah satu media agar yang cocok dan mendukung pertumbuhan jamur adalah PDA (*Potato Dextrose Agar*) yang memiliki pH yang rendah (pH 4,5 sampai 5,6) sehingga menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan yang netral dengan pH 7,0, dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 25-30 °C (Kim *et al.*, 2012). Namun, *cost* yang tinggi untuk media selektif membuat banyak industrial dan lembaga pendidikan lebih

memilih media alternative yang bisa didapat dengan harga yang lebih murah (Saranraj dan Anbu, 2017).

Dengan begitu, pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai medium kultur fungi, terutama *Aspergillus niger* bisa menjadi salah satu alternative yang cukup bermanfaat dalam industri, baik untuk pendidikan maupun untuk mengurangi biaya industri.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan RALF atau Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang disusun dengan dua faktor. Faktor I yaitu varietas kulit pisang yang terdiri dari 4 level (kulit pisang ambon, kulit pisang kepok, kulit pisang raja dan kulit pisang candi) dan Faktor II adalah kepekatan broth media kulit pisang yang terdiri dari 3 level, dengan 3 kali ulangan.

Tabel 1. Desain eksperimen

PERLAKUAN		ULANGAN		
		I	II	III
V1	K1	U1	U2	U3
V1	K2	U1	U2	U3
V1	K3	U1	U2	U3
V2	K1	U1	U2	U3
V2	K2	U1	U2	U3
V2	K3	U1	U2	U3
V3	K1	U1	U2	U3
V3	K2	U1	U2	U3
V3	K3	U1	U2	U3
V4	K1	U1	U2	U3
V4	K2	U1	U2	U3
V4	K3	U1	U2	U3

Keterangan

V1K1 =	Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 2gr/100ml
V1K2 =	Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 4gr/100ml
V1K3 =	Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 6gr/100ml
V2K1 =	Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 2gr/100ml
V2K2 =	Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 4gr/100ml
V2K3 =	Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 6gr/100ml
V3K1 =	Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 2gr/100ml
V3K2 =	Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 4gr/100ml
V3K3 =	Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 6gr/100ml
V4K1 =	Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 2gr/100ml
V4K2 =	Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 4gr/100ml
V4K3 =	Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 6gr/100ml

Bahan

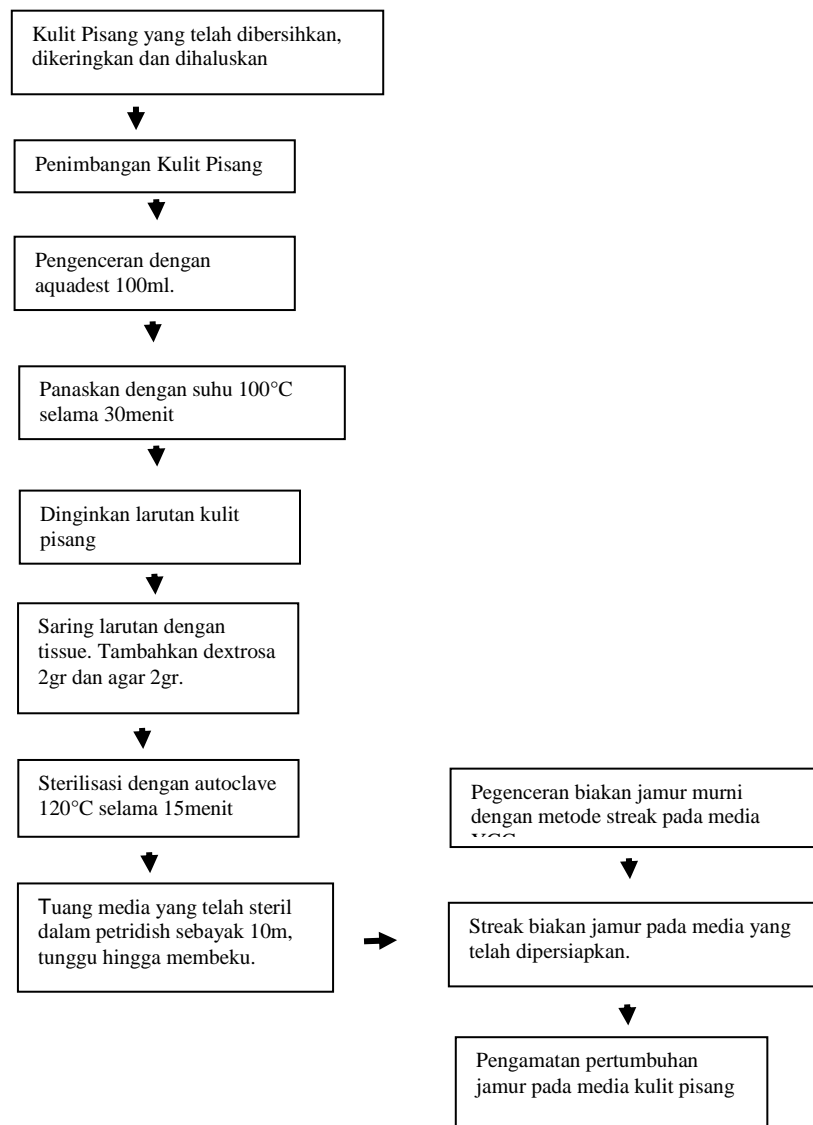
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Agar media PDA (Potato Dextrose

Agar) dan YGC (Yeast Glucose Chloramphenicol), Aquadest berasal dari laboratorium terkait, kulit pisang ambon, kulit

pisang raja, kulit pisang candi, kulit pisang kepok, agar tanpa rasa dan warna (Pasar Sukorejo), dextrosa (Multi Chemical Indotrading).

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah erlenmeyer, tabung reaksi, gelas ukur, petridish pyrex, LAF, Autoclave, botol reagent (Scott Duran), hotplate, spatula, pisau, blender (Philips), kawat ose, bunsen.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Proses Pembuatan Media

Pensortiran dan pencucian kulit pisang dari kotoran terkait, setelah itu kulit pisang dipotong sebesar 1x1 cm. Pengeringan kulit pisang dengan cara dijemur di bawah matahari

selama 3x12 jam, dan dioven dalam suhu 60°C selama 3x8jam. Penghalusan kulit pisang dengan cara diblender hingga berupa bubuk. Setelah itu kulit pisang ditimbang sesuai dengan perlakuan yaitu K1 (2gr kulit pisang

dalam 100ml Aquadest), K2 (4gr kulit pisang dalam 100ml Aquadest) dan K3 (6gr kulit pisang dalam 100ml Aquadest). Media dipanaskan dengan suhu 100°C selama 30menit dan disaring menggunakan tisu saring. Dinginkan media broth dalam suhu ruang, tambahkan dextrosa dan agar masing-masing 2gr. Sterilisasi media dengan autoclave suhu 120°C selama 15menit. Tuang media yang telah homogen dan steril dalam petridish ukuran 10cm, tunggu hingga media membeku.

Proses *Streak* Biakan

Streak biakan jamur *Aspergillus niger* yang terlebih dahulu diencerkan dalam media block YGC. Inkubasi hasil streak dalam

inkubator suhu 25°C.

Analisa Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi terhadap pertumbuhan dan sporulasi *Aspergillus niger*, perhitungan pertumbuhan diameter *Aspergillus niger* dilakukan selama tujuh hari dengan tenggat waktu 24 jam menggunakan penggaris mm. Analisa total gula dengan metode Luff Schoorl. Data dari hasil pengamatan dianalisa dengan menggunakan Analysis of Variance (ANOVA), bila terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Diameter *Aspergillus niger* Hari 1

Tabel 2. Diameter Pertumbuhan Hari 1 (mm)

Perlakuan	Diameter (mm)
V1K1 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 2gr/100ml)	1,5b
V1K2 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 4gr/100ml)	4c
V1K3 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 6gr/100ml)	5c
V2K1 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 2gr/100ml)	0a
V2K2 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 4gr/100ml)	4,5c
V2K3 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 6gr/100ml)	6,5d
V3K1 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 2gr/100ml)	0a
V3K2 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 4gr/100ml)	0a
V3K3 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 6gr/100ml)	0a
V4K1 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 2gr/100ml)	0a
V4K2 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 4gr/100ml)	0a
V4K3 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 6gr/100ml)	0a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata menurut Uji Tuckey

Hasil dari perhitungan diameter pada setiap varietas dan konsentrasi yang diuji. *Aspergillus niger* pada hari pertama. Hasil analisa menunjukkan perbedaan yang signifikan kandungan nutrisi pada tiap varietas dan

konsentrasi yang mempengaruhi pertumbuhan *mold Aspergillus niger*. Krishna *et al.*, (2012) menyebutkan bahwa pertumbuhan *Aspergillus niger* dipengaruhi oleh oksigen, suhu, cahaya dan ketersediaan nutrisi atau substrat yang berupa karbohidrat.

Pertumbuhan dengan diameter terbesar ditemukan pada perlakuan V2K3, yaitu varietas pisang kepok dengan konsentrasi 6gr / 100ml. Diameter pertumbuhan jamur pada media V2K3 menunjukkan angka 6,5 diikuti dengan variasi V1K3, varietas pisang ambon dengan konsentrasi 6gr/100ml, pertumbuhan menunjukkan diameter sebesar 5 mm, sedangkan untuk dua varietas lainnya, yaitu varietas pisang candi dan pisang raja belum

menunjukkan adanya pertumbuhan dari biakan jamur.

Ketersediaan substrat dan banyaknya kandungan dari nutrisi menjadi salah satu faktor yang penting dalam fase lag dari jamur, biakan awal akan membutuhkan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan. Substrat yang dibutuhkan oleh jamur secara umum, substart yang diperlukan dalam bentuk karbon, nitrogen, sulfur, kalium, magnesium, natrium, kalsium, nutrien mikro (besi, mangan, seng, kobalt, molybdenum) dan vitamin (Gandjar dkk, 2006). Namun, unsur yang paling banyak dibutuhkan oleh *Aspergillus niger* untuk pertumbuhannya adalah karbohidrat.

Data Diameter *Aspergillus niger* Hari 2

Tabel 3. Diameter Pertumbuhan Hari 2 (mm)

Perlakuan	Diameter (mm)
V1K1 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 2gr/100ml)	3,5bc
V1K2 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 4gr/100ml)	6,5cde
V1K3 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 6gr/100ml)	7,5fg
V2K1 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 2gr/100ml)	2,5ab
V2K2 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 4gr/100ml)	7dfg
V2K3 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 6gr/100ml)	10g
V3K1 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 2gr/100ml)	1ab
V3K2 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 4gr/100ml)	4bcd
V3K3 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 6gr/100ml)	0a
V4K1 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 2gr/100ml)	0a
V4K2 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 4gr/100ml)	3,5bc
V4K3 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 6gr/100ml)	2ab

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata menurut Uji Tuckey.

Hasil dari perhitungan diameter *Aspergillus niger* pada hari kedua ditunjukkan pada Tabel 3. Hasil analisa menunjukkan perbedaan yang signifikan pada beberapa

varietas dan konsentrasi yang diuji. Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan kandungan nutrisi pada tiap varietas dan konsentrasi yang mempengaruhi pertumbuhan *mold Aspergillus*

niger. Pada perlakuan V4K1 dan perlakuan V3K3 belum menunjukkan pertumbuhan dari biakan jamur, sedangkan pertumbuhan baru terlihat pada perlakuan V2K1, V3K2, V4K2 dan V4K3 yang baru memasuki fase lag menuju fase akselerasi, yaitu fase dimana awal pertumbuhan jamur dan mulainya sel-sel membelah dan fase lag menjadi fase aktif.

Pada perlakuan V1K1, V1K2, V1K3, V2K2,

dan V2K3 pertumbuhan jamur terlihat hampir dua kali dari diameter pada hari pertama. Perlakuan tersebut berada dalam fase eksponensial, dimana pertumbuhan jamur bergerak dengan cepat, dalam fase ini kebutuhan akan nutrisi meningkat. Diameter tertinggi masih terdapat pada perlakuan V2K3, yaitu media kulit pisang kepok dengan konsentrasi 6gr / 100ml.

Data Diameter *Aspergillus niger* Hari 3

Tabel 4. Diameter Pertumbuhan Hari 3 (mm)

Perlakuan	Diameter (mm)
V1K1 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 2gr/100ml)	14bcd
V1K2 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 4gr/100ml)	13,5bcd
V1K3 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 6gr/100ml)	13,5bcd
V2K1 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 2gr/100ml)	6a
V2K2 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 4gr/100ml)	15,5d
V2K3 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 6gr/100ml)	14,5cd
V3K1 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 2gr/100ml)	4,5a
V3K2 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 4gr/100ml)	7ab
V3K3 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 6gr/100ml)	4a
V4K1 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 2gr/100ml)	4a
V4K2 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 4gr/100ml)	9,5abcd
V4K3 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 6gr/100ml)	7,5abc

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata menurut Uji Tuckey.

Hasil dari perhitungan diameter *Aspergillus niger* pada hari ketiga. Hasil analisa menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu signifikan dengan semua perlakuan telah menunjukkan adanya pertumbuhan dari biakan. Tiga hari adalah lama normalnya jamur untuk mencapai fase log atau fase exponential, yaitu fase dimana jamur tumbuh dengan cepat. Pertumbuhan pada beberapa perlakuan menunjukkan bahwa pertumbuhan mencapai

dua kali dari hari sebelumnya. Hal ini dikarenakan laju pertumbuhan berbanding lurus dengan banyaknya nutrisi yang bisa diambil oleh jamur.

Pada perlakuan V4K1 dan perlakuan V3K3, pertumbuhan memasuki fase lag, yaitu fase penyesuaian dengan media pertumbuhan, kedua perlakuan ini memiliki waktu yang relatif lebih lama dibanding dengan perlakuan lainnya yang sudah memasuki fase akselerasi dan fase

exponential.

Pada hari ketiga perlakuan yang menyebabkan jamur mendapatkan nutrisi yang memiliki diameter tertinggi menjadi V2K2. Hal ini bisa disebabkan dengan perbedaan nutrisi

antara dua konsentrasi tidak terlalu jauh,

menyebabkan jamur mendapatkan nutrisi yang hampir sama, sehingga memiliki kecepatan pertumbuhan yang hampir sama.

Data Diameter *Aspergillus niger* Hari 4

Tabel 5. Diameter Pertumbuhan Hari 4 (mm)

Perlakuan	Diameter (mm)
V1K1 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 2gr/100ml)	20,5bcd
V1K2 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 4gr/100ml)	22bcd
V1K3 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 6gr/100ml)	21bcd
V2K1 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 2gr/100ml)	12,5abc
V2K2 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 4gr/100ml)	27,5d
V2K3 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 6gr/100ml)	25cd
V3K1 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 2gr/100ml)	10ab
V3K2 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 4gr/100ml)	15,5abcd
V3K3 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 6gr/100ml)	10ab
V4K1 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 2gr/100ml)	5a
V4K2 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 4gr/100ml)	23cd
V4K3 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 6gr/100ml)	18,5bcd

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata menurut Uji Tuckey.

Hasil analisa menunjukkan perbedaan yang menuju sporulasi.

tidak terlalu signifikan. Pertumbuhan jamur masih mengikuti kecepatan yang hampir sama dengan hari sebelumnya, beberapa perlakuan mulai memasuki fase exponential dan mengalami pertumbuhan hampir dua kali dari ukuran diameter sebelumnya, contohnya pada perlakuan V3K1 yang mencapai diameter 10 mm, mengalami pertumbuhan lebih dari dua kali ukuran sebelumnya yang berada di angka 4,5 mm. Dalam fase ini pertumbuhan berjalan dengan sangat cepat dan bergerak

Tabel menunjukkan diameter tertinggi pada perlakuan V2K2 dengan 27,5 mm. Tidak banyak perubahan akan perlakuan yang mengalami pertumbuhan paling tinggi, Pertumbuhan yang cukup *rapid* menjadi salah satu ciri bahwa jamur berada dalam fase exponential, nutrisi yang tinggi menjadi salah satu faktor utama dalam fase exponential, media kulit pisang menyediakan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan pada fase exponential.

Data Diameter *Aspergillus niger* Hari 5

Tabel 6. Diameter Pertumbuhan Hari 5 (mm)

Perlakuan	Diameter (mm)
V1K1 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 2gr/100ml)	26abcd
V1K2 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 4gr/100ml)	27,5abcd
V1K3 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 6gr/100ml)	30cde
V2K1 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 2gr/100ml)	15ab
V2K2 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 4gr/100ml)	36e
V2K3 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 6gr/100ml)	35de
V3K1 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 2gr/100ml)	14,5ab
V3K2 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 4gr/100ml)	19abc
V3K3 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 6gr/100ml)	15ab
V4K1 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 2gr/100ml)	5a
V4K2 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 4gr/100ml)	26abcd
V4K3 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 6gr/100ml)	21bcd

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata menurut Uji Tuckey.

Hasil dari perhitungan diameter *Aspergillus niger* pada hari kelima menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu signifikan. Pertumbuhan jamur masih mengikuti kecepatan yang hampir sama dengan hari sebelumnya, meski beberapa perlakuan menunjukkan pertumbuhan di bawah 10 mm.

Perlakuan dengan hasil diameter paling besar berada pada perlakuan V2K2 dengan 36 mm. Beberapa perlakuan masih mengalami pertumbuhan yang cukup terlihat, menunjukkan bahwa jamur masih dalam fase exponential.

Data Diameter *Aspergillus niger* Hari 6

Tabel 7. Diameter Pertumbuhan Hari 6 (mm)

Perlakuan	Diameter (mm)
V1K1 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 2gr/100ml)	30cde
V1K2 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 4gr/100ml)	36def
V1K3 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 6gr/100ml)	37,5ef
V2K1 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 2gr/100ml)	15ab
V2K2 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 4gr/100ml)	47f
V2K3 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 6gr/100ml)	42,5f
V3K1 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 2gr/100ml)	19,5abc
V3K2 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 4gr/100ml)	28,5cde
V3K3 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 6gr/100ml)	24bcd
V4K1 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 2gr/100ml)	9,5a
V4K2 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 4gr/100ml)	36,5ef
V4K3 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 6gr/100ml)	37,5ef

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata menurut Uji Tuckey.

Hasil dari perhitungan diameter pada perlakuan K2 dan K3 tidak memiliki perbedaan yang jauh, hal ini bisa disebabkan karena perbedaan konsentrasi yang tidak terlalu besar antara 4gr dan 6gr, menyebabkan jarak antara nutrisi yang dikandung tidak terlalu besar sehingga pertumbuhan biakan memiliki diameter yang hampir sama. Hal yang sama terlihat pada varietas V1 dan V4, dengan panjang diameter yang tidak berbeda jauh antara tiap konsentrasi. Perbandingan antara tiap varietas terlihat pada perbandingan tiga varietas lainnya dengan varietas V3, yaitu kulit pisang candi.

Hasil dari perhitungan diameter pada perlakuan K2 dan K3 tidak memiliki perbedaan yang jauh, hal ini bisa disebabkan karena perbedaan konsentrasi yang tidak terlalu besar antara 4gr dan 6gr, menyebabkan jarak antara nutrisi yang dikandung tidak terlalu besar sehingga pertumbuhan biakan memiliki diameter yang hampir sama. Hal yang sama terlihat pada varietas V1 dan V4, dengan panjang diameter yang tidak berbeda jauh antara tiap konsentrasi. Perbandingan antara tiap varietas terlihat pada perbandingan tiga varietas lainnya dengan varietas V3, yaitu kulit pisang candi.

Hasil dari perhitungan diameter pada perlakuan K2 dan K3 tidak memiliki perbedaan yang jauh, hal ini bisa disebabkan karena perbedaan konsentrasi yang tidak terlalu besar antara 4gr dan 6gr, menyebabkan jarak antara nutrisi yang dikandung tidak terlalu besar sehingga pertumbuhan biakan memiliki diameter yang hampir sama. Hal yang sama terlihat pada varietas V1 dan V4, dengan panjang diameter yang tidak berbeda jauh antara tiap konsentrasi. Perbandingan antara tiap varietas terlihat pada perbandingan tiga varietas lainnya dengan varietas V3, yaitu kulit pisang candi.

Hasil dari perhitungan diameter pada perlakuan K2 dan K3 tidak memiliki perbedaan yang jauh, hal ini bisa disebabkan karena perbedaan konsentrasi yang tidak terlalu besar antara 4gr dan 6gr, menyebabkan jarak antara nutrisi yang dikandung tidak terlalu besar sehingga pertumbuhan biakan memiliki diameter yang hampir sama. Hal yang sama terlihat pada varietas V1 dan V4, dengan panjang diameter yang tidak berbeda jauh antara tiap konsentrasi. Perbandingan antara tiap varietas terlihat pada perbandingan tiga varietas lainnya dengan varietas V3, yaitu kulit pisang candi.

Data Diameter *Aspergillus niger* Hari 7

Tabel 8. Diameter Pertumbuhan Hari 7 (mm)

Perlakuan	Diameter (mm)
V1K1 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 2gr/100ml)	39,5cde
V1K2 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 4gr/100ml)	46,5def
V1K3 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 6gr/100ml)	51ef
V2K1 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 2gr/100ml)	15a
V2K2 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 4gr/100ml)	52,5ef
V2K3 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 6gr/100ml)	55f
V3K1 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 2gr/100ml)	23ab
V3K2 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 4gr/100ml)	28,5abc
V3K3 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 6gr/100ml)	36bcd
V4K1 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 2gr/100ml)	17a
V4K2 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 4gr/100ml)	46,5def
V4K3 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 6gr/100ml)	53,5ef

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata menurut Uji Tuckey.

Perhitungan diameter *Aspergillus niger* pada beberapa perlakuan terlihat masih pada hari ketujuh atau hari terakhir tumbuh dengan baik, dan masih dalam fase pengamatan. Hasil analisa menunjukkan eksponensial yaitu fase pertumbuhan cepat.

Perbedaan yang tidak terlalu signifikan. Pertumbuhan dengan hasil tertinggi pada hari ketujuh terdapat pada perlakuan V2K3 dengan angka 55 mm. Perlakuan V2K3

menunjukkan bahwa jamur masih dalam fase eksponensial, kecepatan tumbuh jamur masih hampir sama dengan hari keempat maupun kelima.

Pada hari ketujuh terlihat beberapa jamur tumbuh di sekeliling *streak* biakan hasil dari

sporulasi, hal ini menyebabkan perhitungan diameter menjadi cukup sulit. Pertumbuhan pada sekeliling biakan *streak* dipengaruhi oleh *Aspergillus niger* sebagai jenis fungi udara, sehingga spora fungi sangat mudah untuk terbang dan tumbuh di sekitar biakan.

Total Gula

Tabel 9. Data Total Gula (%)

Perlakuan	Total gula (%)
V1K1 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 2gr/100ml)	0,405a
V1K2 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 4gr/100ml)	0,785bc
V1K3 (Varietas kulit pisang ambon dengan konsentrasi 6gr/100ml)	1,285ef
V2K1 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 2gr/100ml)	0,42a
V2K2 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 4gr/100ml)	0,875cd
V2K3 (Varietas kulit pisang kepok dengan konsentrasi 6gr/100ml)	1,4fg
V3K1 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 2gr/100ml)	0,41a
V3K2 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 4gr/100ml)	0,63abc
V3K3 (Varietas kulit pisang candi dengan konsentrasi 6gr/100ml)	1,1de
V4K1 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 2gr/100ml)	0,57ab
V4K2 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 4gr/100ml)	0,785bc
V4K3 (Varietas kulit pisang raja dengan konsentrasi 6gr/100ml)	1,625g

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata menurut Uji Tuckey.

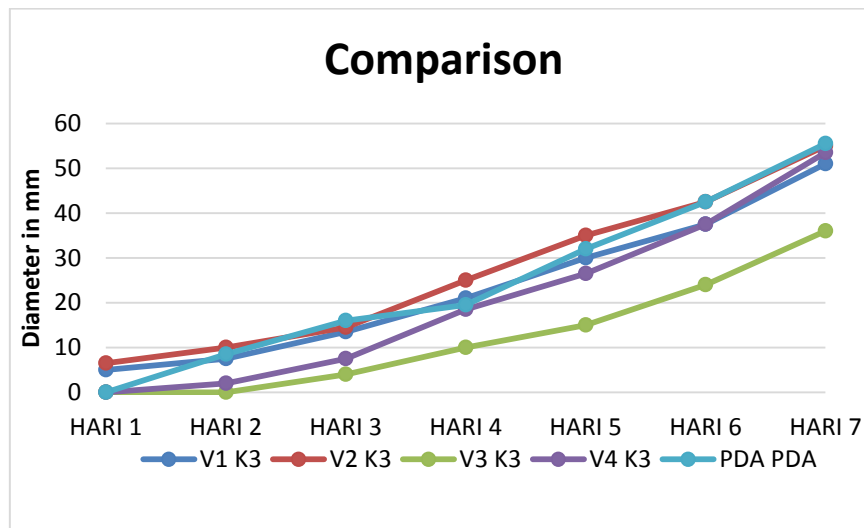
Tabel 9 masing-masing menunjukkan hasil dari analisa total gula. Pertumbuhan serta perkembangan jamur umumnya sangat dipengaruhi oleh sejumlah faktor diantaranya ialah suhu, cahaya, udara, pH serta nutrisi seperti karbon dan nitrogen (Barnett dan Hunter, 1998), dan karbohidrat sederhana (Kelley, 1977). Pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya adalah kadar nutrisi yang dikandung oleh media, karbohidrat merupakan substrat utama untuk metabolisme karbon pada jamur (Gandjar *et al.*, 2006). media kulit pisang memiliki kadar karbohidrat yang mencukupi untuk pertumbuhan jamur.

Hasil perhitungan diameter pada

perlakuan pada varietas V1, V2 dan V4 dengan konsentrasi yang sama memiliki hasil yang tidak berbeda jauh, masing-masing menunjukkan angka diameter 51 mm, 55 mm dan 54,5 mm, hal ini juga dipengaruhi oleh kadar total gula pada masing-masing varietas yang juga tidak berbeda jauh sehingga asupan nutrisi yang diperoleh oleh *Aspergillus niger* juga tidak jauh berbeda, menghasilkan pertumbuhan diameter yang tidak berbeda jauh.

Perlakuan terbaik ditemukan pada perlakuan V2K3 dengan diameter tertinggi, mencapai angka 55 mm. Pada perlakuan V2K3 kadar nutrisi yang dikandung dalam bentuk total gula adalah 1,4%. Angka ini menjadi angka

tertinggi kedua setelah perlakuan V4K3 dengan V2K3 yang mencapai angka 55 mm. Perbedaan total gula 1,62% mempengaruhi pertumbuhan 0,5 mm ini disebabkan oleh kadar nutrisi yang jamur hingga mencapai diameter 54,5 mm, tidak berbeda jauh. tidak jauh berbeda dengan diameter rata-rata



Gambar 2. Perbandingan antara tiap varietas dengan PDA.

Pada gambar 1. ditunjukkan perbandingan pertumbuhan tiap varietas dengan PDA. Terlihat dari *line chart*, varietas V1, V2 dan V4 memiliki laju pertumbuhan yang mirip dengan PDA, dengan jarak diameter pertumbuhan yang tidak terpaut jauh. Hal ini menunjukkan bahwa varietas V1, V2 dan V4 dengan konsentrasi yang sama yaitu K3 memiliki hasil standar dan kecepatan pertumbuhan yang tidak berbeda jauh dengan PDA.

Pertumbuhan terbaik terdapat pada perlakuan V2K3 dengan diameter tertinggi pada hari ketujuh mencapai 55 mm, hasil hitung diameter bisa dibandingkan dengan diameter PDA yang mencapai 55,5 mm. Menunjukkan bahwa media dengan kulit pisang memiliki nutrisi yang setara dengan PDA, dan bisa

digunakan sebagai media alternatif pengganti PDA.

Perbandingan ini juga menunjukkan bahwa varietas V3 atau varietas kulit pisang candi memiliki kecepatan tumbuh yang lebih lambat dibandingkan dengan tiga varietas lainnya, hal ini disebabkan karena kandungan nutrisi yang lebih sedikit dibandingkan dengan tiga varietas lainnya.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Varietas dan konsentrasi media kulit pisang mempengaruhi pertumbuhan *Aspergillus niger* dengan perlakuan terbaik yaitu V2K3 (Varietas Kulit Pisang Kepok / Konsentrasi 6gr/100ml), dengan diameter

mencapai 55 mm pada hari ketujuh.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan media alternatif kulit pisang dengan perbedaan varietas dan konsentrasi saran yang dapat diberikan diantaranya : 1. Perlu dikaji lebih lanjut untuk perbedaan jarak konsentrasi media agar dan varietas kulit pisang yang lebih beragam didapatkan hasil yang lebih signifikan. 2. Perlu dikaji penelitian lebih lanjut akan analisa nutrisi pendukung yang mempengaruhi pertumbuhan *Aspergillus niger* selain total gula.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT dan mengucapkan terima kasih kepada Bapak Teguh Sarwo Aji, SP., MMA selaku Dekan Fakultas Pertanian, dan Ibu Ir. Rekna Wahyuni, MP. selaku kaprodi Ilmu dan Teknologi Pangan sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S. M., Pervaiz, A., Afzal, B., Hamid, N., & Yasmin, A. (2014). Open dumping of municipal solid waste and its hazardous impacts on soil and vegetation diversity at waste dumping sites of Islamabad city. *Journal of King Saud University-Science*, 26(1), 59-65.
- Ali, S., Haq, I. U., Qadeer, M. A., & Iqbal, J. (2002). Production of citric acid by *Aspergillus niger* using cane molasses in a stirred fermentor. *Electronic Journal of Biotechnology*, 5(3), 19-20.
- Anbu, S., Padma, J., Punithavalli, K., & Saranraj, P. (2017). Fruits peel waste as a novel media for the growth of economically important Fungi. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(6), 426-428.
- Barnett, H.L., and B.B. Hunter. (1998). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi, 4th Edition*. Macmillian Publishing Company, New York, NY.218.
- Behera, S. S., & Ray, R. C. (2016). Solid state fermentation for production of microbial cellulases: recent advances and improvement strategies. *International journal of biological macromolecules*, 86, 656-669.
- Deivanayaki, M., & Antony, I. P. (2012). Alternative vegetable nutrient source for microbial growth. *International Journal of Biosciences (IJB)*, 2(5), 47-51.
- Gandjar, Irawati., Sjamsuridzal Wellyzar., dan Oetari Ariyanti. (2006). Mikologi dasar dan terapan. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia
- Haq,I.,Ali,S.,Qadeer,M.A.and Iqbal,J. (2004). Citric acid production by mutants of *Aspergillus niger* from cane molasses. *Bioresource Technology*, 93(2), 125-130.
- Jukofsky, & Dione. (2010). *Encyclopedia of Rainforests, Banana (Musa acuminata)*. Connecticut: Oryx Press.
- Kareem, S. O., Akpan, I., & Alebiowu, O. O. (2010). Production of citric acid by *Aspergillus niger* using pineapple waste. *Malaysian Journal of*

- Microbiology*, 6(2), 161-165.
- Kim, S. W., Jung, J. H., Lamsal, K., Kim, Y. S., Min, J. S., & Lee, Y. S. (2012). Antifungal effects of silver nanoparticles (AgNPs) against various plant pathogenic fungi. *Mycobiology*, 40(1), 53-58.
- Kurniati, C. (2011). *Pengaruh metode pengolahan kulit pisang batu (Musa brachyarpa) terhadap kandungan NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa, Lignin dan Silika*. Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Krishna, P. R., Srivastava, A. K., Ramaswamy, N. K., Suprasanna, P., & D'souza, S. F. (2012). Banana peel as substrate for α -amylase production using *Aspergillus niger* NCIM 616 and process optimization. *IJB*, 11(3), 314-319.
- Koni, TNI, Paga A, Foenay TA. (2006). *Substitusi jagung dengan campuran kulit pisang dan ampas kelapa dalam ransum ayam pedaging*. Laporan Hasil Penelitian Politani. Kupang.
- Kwoseh, C.K., Darko. M. A., & Adubofour, K. (2012). Cassava Starch-Agar Blend as Alternative Gelling Agent For Mycological Culture Media. *Bots. J. AgricApplSci*, 8(1), 8- 15.
- Martyniuk, Stefan O., & Jadwiga. (2011). Use of potato extract broth for culturing root-nodule bacteria. *Polish Journal of Microbiology*, 60 (4), 323–327.
- Meletiadiis, J., Meis, J. F., Mouton, J. W., & Verweij, P. E. (2001). Analysis of growth characteristics of filamentous fungi in different nutrient media. *Journal of Clinical Microbiology*, 39(2), 478-484.
- Oladiji, A. T., Yakubu, M. T., Idoko, A. S., Adeyemi, O., & Salawu, M. O. (2010). Studies on the physicochemical properties and fatty acid composition of the oil from ripe plantain peel (*Musa paradisiaca*). *African Scientist*, 11(1), 73-78.
- Ravimannan, N., Arulanantham, R., Pathmanathan, S., & Kularajani, N. (2014). Alternative Culture Media For Fungal Growth Using Different Formulation Of Protein Sources. *Annals of Biological Research*, 5(1), 36-39.
- Suganthi, R., Benazir, J. F., Santhi, R., Ramesh, K.V., Anjana, H., Nitya M., Nidhiya, K. A., Kavitha, G., Lakshmi., R. (2011). Amylase Production By *Aspergillus niger* Under Solid State Fermentation Using Agro industrial Wastes. *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)*, 3(2), 1756-1763.
- Saheed, O. K., Jamal, P., Karim, M. I. A., Alam, Z., & Muyibi, S. A. (2013). Cellulolytic fruits wastes: a potential support for enzyme assisted protein production. *Journal of Biological Sciences*, 13(5), 379-385.
- Saranraj, P., & Anbu, S. (2017). Utilization of agroindustrial wastes for the cultivation of industrially important fungi – a review. *International Journal of Innovations in Agricultural Sciences (IJIAS)*, 1(2), 59 – 71.
- Schuster, E., Dunn-Coleman, N., Frisvad, J. C., & Van Dijck, P. W. (2002). On the safety of *Aspergillus niger*—a review. *Applied microbiology and biotechnology*, 59(4-5), 426-435.

Tharmila, S., Jeyaseelan, E. C., & Thavaranjit, A. C. (2011). Preliminary Screening Of Alternative Culture Media For The Growth Of Some Selected Fungi. *Archives of Applied Science Research*, 3(3), 389-393.